PHILODINA INTERMEDIA N. SP. ET REMARQUES SUR L'ORIGINE DES MICRODINIDÉS

PAR

P. de BEAUCHAMP

Préparateur à la Faculté des sciences de Paris.

L'ordre des Rotifères Bdelloïdes se composait, comme l'on sait, jusqu'à ces dernières années, des deux familles des Philodinidés, celle-ci de beaucoup la plus nombreuse et la mieux étudiée, et des Adinétidés. En 1905, Murray créa une famille et un genre nouveaux pour une très curieuse espèce, *Microdina paradoxa*, qu'il avait découverte au cours de ses belles recherches sur la faune des Lochs d'Ecosse. Elle est caractérisée par la réduction de l'appareil rotateur (en dehors des cils de la trompe) à deux touffes ciliaires péribuccales et par un mastax très particulier que Murray qualifie de malléo-ramé et qui doit, en réalité, comme je l'ai montré (1909), être regardé comme une adaptation du mastax ramé, normal chez les Bdelloïdes, à la préhension. A part cela, ses caractères morphologiques sont ceux, non seulement d'un Philodinidé (on sait combien ils sont homogènes dans tout l'ordre), mais d'une *Philodina*. Par la présence de quatre orteils, elle se rangerait sans hésitation dans ce genre si l'on faisait abstraction des caractères déjà cités.

Or, j'ai trouvé récemment une nouvelle espèce de Philodine qui montre une évolution déjà accentuée dans le même sens et qui, si elle ne détruit pas la légitimité du genre *Microdina*, ni même de la famille, permet tout au moins de les rattacher de près aux Bdelloïdes normaux et de concevoir leur origine. Je vais en donner ici une brève description sous le nom de *Philodina intermedia* n. sp, qui rappelle précisément cette position.

Ph. intermedia est une espèce de grande taille, environ 500 μ, complètement étalée, soit à peu près la taille de la *Ph. roseola* Ehrenberg avec laquelle je l'ai trouvée associée et dont il peut être assez difficile de la distinguer à un faible

grossissement quand l'appareil rotateur est invaginé, car son estomac présente, en général, la teinte rouge vif qui caractérise cette espèce (1); la forme est néanmoins plus svelte et les ergots plus petits et plus espacés. Dès que les cils se dévaginent, la différence saute aux yeux (fig. 1, *I*) : au lieu des deux larges roues bien séparées par une échancrure médiane que *Ph. roseola* fait fonctionner, on voit un disque à peine plus large que le cou, non pédonculé et faiblement bilobé, donnant mal l'illusion de la roue; l'échancrure médiane est masquée par la trompe qui reste toujours étalée et dressée pendant l'évagination de la couronne, tandis que chez les autres Philodines elle est alors rétractée ou tout au moins rejetée en arrière presque horizontalement. Enfin, on ne voit jamais l'animal rester immobile en faisant fonctionner ses cils, comme le précédent, car ce n'est pas eux qui amènent au mastax les particules alimentaires qu'il va saisir lui-même : toutes les fois qu'ils sont évaginés, c'est que l'animal s'en sert pour nager ; cette particularité, chez des animaux impossibles à bien anesthésier comme tous les Bdelloïdes, complique singulièrement l'étude de leur disposition, et fait que les figures ci-contre ont droit à quelque indulgence quant à la précision des détails.

L'appareil rotateur, tel qu'on arrive néanmoins à le définir (fig. 1, *II*), se compose, vu de face, d'une aire trapézoïdale dont la partie inférieure (*pl*) est couverte de cils fins ; cette partie porte la bouche en son milieu, est bordée latéralement et inférieurement de cils plus forts, et correspond à la plaque buccale du type général (voir DE BEAUCHAMP 1907), peu développée chez les Philodinidés ; vue de profil (fig. 1, *III*), elle est fortement bombée, mais ne se projette pas en lèvre inférieure comme chez ceux-ci, non plus qu'elle n'est séparée du reste de l'aire nue par une lèvre supérieure différenciée. Cette aire supérieure est bornée des deux côtés par deux arcs de cils notablement plus longs que les précédents (*ca*), qui se rapprochent sans se réunir au-dessous de la trompe : ce sont les deux moitiés de la bande circumapicale qui entourent les deux disques dans le Bdelloïde normal : sur l'animal bien étalé, ils se placent transversalement et rappellent encore la disposition

(1) JACOBS (1909) rapporte cette teinte à l'Algue *Sphærella lacustris* dont ses animaux se nourrissaient principalement. Elle dépend certainement de la nourriture, car elle varie d'un individu à l'autre et disparait par le jeûne, mais il n'existait pas de *Sphærella* dans mes cultures, non plus que d'aucune autre Algue colorée ellemême en rouge.

de ceux-ci. Mais ils sont formés d'un ruban mince de cils forts,

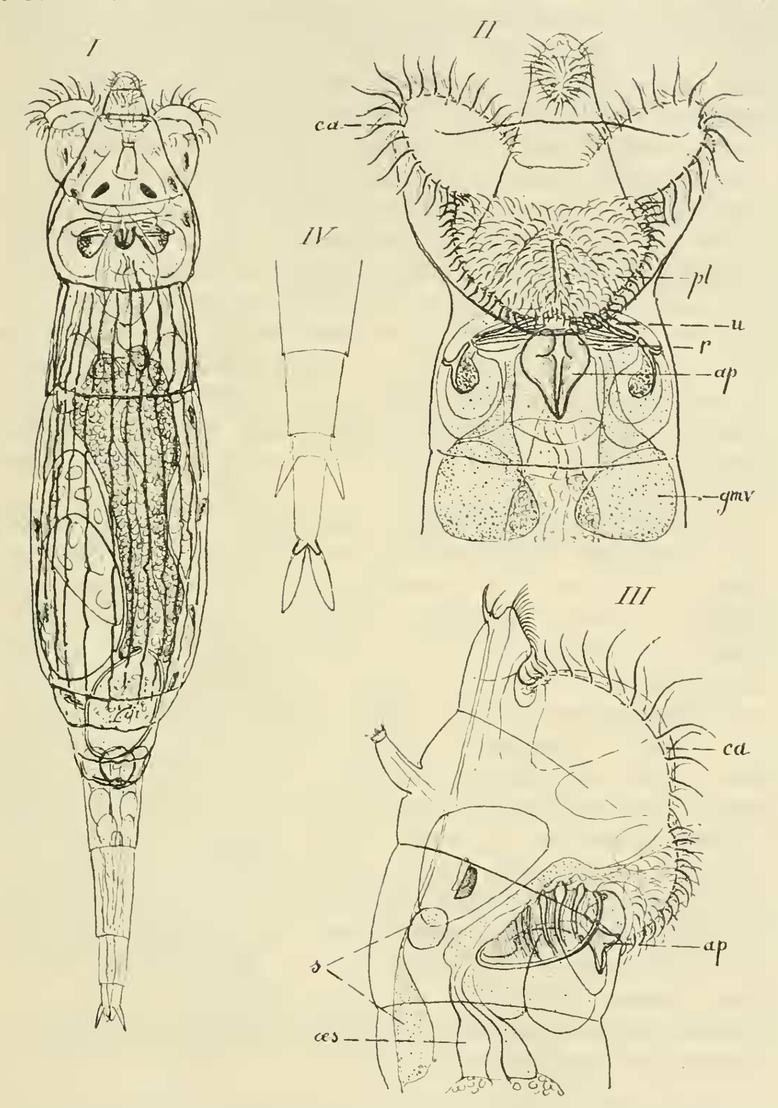


Fig. 1. — *Philodina intermedia* n. sp. — *I*, animal nageant, vue dorsale, ×255 environ ; *II*, extrémité céphalique et mastax, vue ventrale (demi-schématique): *III*, les mêmes vus de profil ; *IV*, pied complètement étalé, vue dorsale ; *pl*, plaque buccale, *ca*, ceinture circumapicale, *u*, uncus, *r*, ramus, *ap*, apophyse du ramus, *gmv*, glandes ventrales du mastax. *s*, appareil rétro-cérébral, *œs*, œsophage.

tous également longs, on ne peut y reconnaître le trochus à

longs cils occupant le bord supérieur d'une bande très finement ciliée, qui le sépare d'un cingulum à cils plus courts, des Philodines ordinaires (bande et cingulum servent, comme on le sait, à l'adduction des particules à la bouche). Quand tout l'appareil est rétracté, on l'aperçoit, comme d'habitude, dans la tête, sous forme de deux corps réniformes se regardant par leur concavité. La trompe proémine au-dessus de cette ciliation et se plaçant, comme nous l'avons dit, dans l'axe du corps (ce qui est sa position morphologique), la rejette ventralement (souvent même toute l'extrémité céphalique est fortement fléchie vers la face ventrale). Elle est assez courte, tronconique et présente, comme d'habitude, en avant une surface couverte de cils assez longs et très actifs, qui appartient encore morphologiquement à la plaque buccale, en arrière, deux lamelles hyalines qui en protègent l'extrémité nue, celle-ci, qui émet plusieurs pinceaux de soies tactiles, est le véritable espace apical.

Le reste de la morphologie externe (fig. 1, *I*) est beaucoup moins aberrant; le cou se resserre au-dessous de l'appareil rotateur pour se dilater aussitôt en raison de la présence du mastax. Le tronc compte sept anneaux de la trompe à l'anus et présente dorsalement sur les deux moyens les plis longitudinaux habituels. Le pied a cinq anneaux, le quatrième portant les ergots qui sont courts, assez effilés et largement séparés (fig. 1, *IV*), le cinquième les quatre orteils normaux des Philodines, rarement évaginés, les dorsaux beaucoup plus courts comme il est habituel, les ventraux un peu renflés. La cuticule est entièrement lisse sur tout le corps, l'hypoderme assez épais comme il est fréquent chez les Bdelloïdes où il a sans doute un rôle à remplir lors de la dessiccation (1), les glandes du pied normales. Mentionnons tout de suite le tentacule nucal, au milieu du premier segment du corps, relativement court et trapu, terminé par un pinceau de cils divergents.

Dans l'appareil digestif, c'est bien entendu le mastax qui requiert une attention toute spéciale. Il l'appelle d'abord par

(1) Dans un travail tout récent et fort intéressant (1909), JACOBS semble avoir démontré qu'il n'y pas chez *Ph. roseola* de kyste abritant l'animal contre celle-ci, et je n'ai pu non plus me convaincre de son existence chez mon espèce. Mais JANSON (1893) dont cet auteur semble ignorer le travail, ainsi que ceux, non moins classiques, de PLATE et ZELINKA, a vu ce kyste se redissoudre dans sa *Callidina vorax* et décrit une structure anatomique en rapport avec sa formation chez *C. scarlatina* Ehrbg., etc. FERRONNIÈRE (1901) l'a vu aussi. Il semble donc que son existence soit réelle en certains cas.

sa position, étant, quand l'appareil rotateur est étalé, presque immédiatement sous-jacent à la bouche : disposition en rapport avec sa protractilité, qui existe aussi chez *Microdina*, mais manque dans tous les mastax ramés proprement dits, précédés d'un canal buccal assez long. Elle est moins nette quand la couronne est invaginée. Isolés par la potasse ou l'hypochlorite, les unci (*u*, fig. 2, *I*) ont au premier coup d'œil la forme générale en demi-lune de ceux des autres Bdelloïdes (voir DE BEAUCHAMP, 1909, fig. XLII, p. 247) ; on remarque, néanmoins, que le bord intérieur est presque droit et tend à se détacher sous forme d'une dent articulée avec le reste et séparée par une échancrure du bord interne ; elle est dans un plan un peu inférieur à celui des autres. Les dents principales sont de façon très constante au nombre de trois de chaque côté, précédées, au moins d'un côté, et suivies d'une ou deux beaucoup plus faibles ; elles sont beaucoup plus rapprochées du bord antérieur que du postérieur, et tout le reste de l'uncus, même entre elles, est couvert au moins dans la région interne par une fine striation transversale.

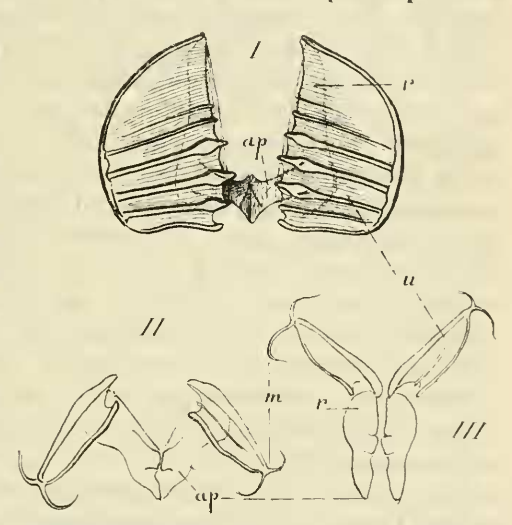


FIG. 2. — Trophi de *Philodina intermedia* n. sp. *I*, vue supérieure, × 1000; *II*, mouvement de préhension, vue antérieure (demi-schématique) ; *III*, mouvement de broyage (id.). Mêmes lettres que précédemment et : *m*, manubrium.

Mais le caractère capital des trophi ne se voit bien que sur une vue de face (fig. 1, *II* et 2, *II* et *III*), ou de profil (fig. 1, *III*) : les deux rami (*r*), au lieu de se réduire presque à un épaississement du bord interne de l'uncus, envoient chacun en bas et en avant une apophyse (*ap*) aussi longue que les unci sont larges, légèrement bifurquée à son extrémité par laquelle elle s'articule avec celle du côté opposé. Le fulcrum paraît manquer entièrement. Quant aux manubria (*m*) ils sont, comme toujours dans les types ramés évolués, de forme mal définie et

paraissent réduits à un dédoublement du bord externe. Mais ils sont mis en évidence par un caractère curieux que je n'ai pas pu bien interpréter : la partie du protoplasma qui leur est immédiatement sous-jacente apparaît fortement granuleuse et colorée en brun, sous la forme d'une tache visible au plus faible grossissement sur la vue de face, d'un croissant superposé au bord externe de l'uncus sur une vue supérieure.

Le fonctionnement du tout se comprend de lui-même : le mastax ramé ordinaire n'a qu'un mouvement de broyage par affrontement des unci dans le plan sagittal (plus l'écartement postérieur qui laisse passer la nourriture dans l'œsophage) ; celui de *Ph. intermedia* possède ce mouvement de broyage (fig. 2, *III*), et peut de plus (fig. 2, *II*) s'ouvrir dans le plan vertical, les unci étant montés sur les deux branches d'un compas formé par les apophyses des rami, et, en se refermant, opérer un mouvement de pince entre les dents reportées à leur partie antérieure; il va de soi que la coexistence des deux mouvements implique une certaine mobilité de l'uncus sur le ramus, qui n'existe guère dans le mastax ramé ordinaire. Comme le mastax est sous-jacent à la bouche et pivote autour d'un axe horizontal pour venir l'affleurer, des proies assez grosses peuvent être saisies et avalées entières de cette façon. En fait, j'ai observé à l'intérieur de l'estomac des Infusoires intacts et des détritus d'une certaine taille, ce qui ne se voit jamais chez les autres Bdelloïdes; j'ai vu aussi l'animal attaquer avec son mastax les grosses colonies de Nostoc, au milieu desquelles il vit, et j'en ai même vu deux se saisir mutuellement par un point de leur corps et chercher longtemps, mais infructueusement, à s'avaler l'un l'autre.

A la lumière de cette étude, nous pouvons maintenant nous faire du mastax de *Microdina paradoxa*, d'après les figures de Murray, une idée plus précise que je n'avais pu le faire, dans un précédent travail, n'ayant observé moi-même ni cette forme ni aucune qui s'en rapprochât. Il montre une évolution encore plus accentuée dans le même sens, comme l'indique le fait que les dents les plus fortes sont devenues tout à fait antérieures, avec une tendance marquée à s'individualiser (il est nécessaire pour la comparaison de retourner la figure de Murray que j'ai reproduite en 1909, p. 251, fig. XLIII *A*, et qui est d'ailleurs morphologiquement une vue postéro-supérieure plutôt qu'une vue supérieure). L'auteur indique nettement un fulcrum sur lequel s'insèrent les apophyses des rami, ce qui n'est point

improbable, puisqu'il en existe un dans beaucoup de mastax ramés, mais mériterait néanmoins d'être vérifié, car la partie inférieure de ces apophyses chez *Ph. intermedia* en simule fort bien un pour un œil non prévenu. Enfin, la protractilité semble être encore plus grande d'après la vue de profil donnée par l'auteur en 1906 et que j'ai reproduite (même figure, *B*). En un mot, nous avons dans l'un et l'autre cas un mastax adapté à la préhension comme le mastax forcipé dont il rappelle un peu le fonctionnement, mais par un procédé tout différent, et que la forme et les rapports des pièces indiquent nettement être dérivé d'un mastax déjà adapté à une tout autre fonction, le mastax ramé : j'ai donné, en 1909, d'autres exemples de ces curieuses superpositions de deux types différents dans un mastax.

Au mastax fait suite immédiatement, comme dans *M. paradoxa*, un œsophage, sorte de goulot court à parois épaisses et lumière sinueuse, assez spécial, puis l'estomac qui a la structure typique des Bdelloïdes, si curieuse par sa paroi épaisse et plasmodiale et sa lumière à calibre variable, que j'ai décrite en détail chez une Callidine. On croit voir cet estomac flanqué ventralement de deux glandes gastriques bien développées ; en réalité les glandes en question (*gmv*) sont les glandes ventrales du mastax auquel elles sont rattachées par un col long et mince comme le montre la fig. 1, *II*, et les véritables glandes gastriques sont, comme d'habitude chez les Bdelloïdes, très rudimentaires. L'intestin vésiculeux et le cloaque contractile sont tout à fait normaux, de même que les canaux excréteurs qui se jettent dans celui-ci et portent chacun sept flammes, dont la fig. 1, *II*, indique approximativement les positions. L'appareil génital est, lui aussi, conforme au type des Bdelloïdes : deux germivitellogènes ventraux, toujours inégalement développés à un moment donné. Comme *Microdina* et la plupart des Philodines, l'animal est ovipare. Le cerveau porte deux yeux oblongs, rouge clair ; on observe parfois dans les cellules de la couronne des taches rouges qui paraissent avoir exactement la même constitution. Enfin, j'ai pu découvrir sur le vivant, et vérifier par les coupes, la présence d'un appareil rétro-cérébral (*s*) absolument semblable à celui de *Callidina socialis* que j'ai décrit (1909), ce qui confirme l'opinion que j'exprimais alors sur la possibilité de le retrouver dans d'autres Bdelloïdes.

J'ai trouvé cette forme l'automne dernier dans un lapiaz à l'entrée des curieuses gorges de Saint-Antoine de Galamus (Pyrénées-Orientales); elle vit dans les petits creux du calcaire,

fréquemment asséchés, parmi les Nostocacées abondantes dans leur limon, en compagnie de *Ph. roseola* Ehrbg., *Call. elegans* Ehrbg., et *Adineta vaga* (Davis); comme toutes ces espèces, elle est franchement réviviscente et je l'obtiens en grandes quantités en réhumectant un peu du sédiment desséché. Elle vit indéfiniment alors dans le verre de montre, faisant preuve d'un phototropisme négatif plus accentué que celui que signale Jacobs chez *Ph. roseola*.

Il nous reste à discuter la position systématique de cette forme. Comme aspect général elle s'écarte passablement, à la voir bien étalée, des autres Philodines, qui sont toutes des formes à disques rotateurs larges; la position très haute du mastax aide aussi à modifier l'aspect. Je me suis d'abord

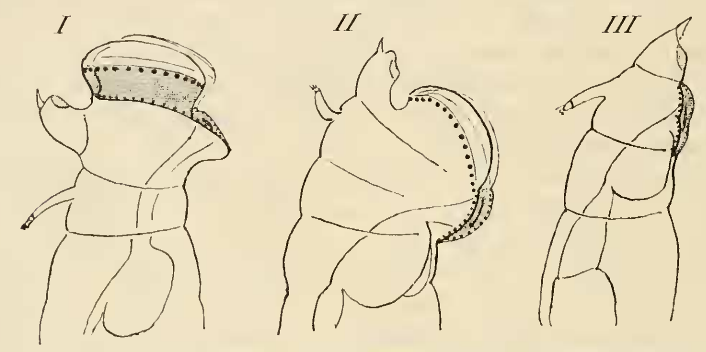


Fig. 3. — Schéma de l'évolution de l'appareil rotateur : *I*, *Philodina roseola* : *II*, *Ph.intermedia* ; *III*, *Microdina paradoxa* ; le grisé indique les espaces uniformément ciliés, les points, les ceintures de grands cils.

demandé s'il n'y aurait pas lieu de la placer dans le genre *Microdina* que caractérise précisément la réduction de l'appareil rotateur et l'adaptation du mastax à la préhension. *M. paradoxa*, il est vrai, ne possède pas d'yeux, mais ce caractère est regardé aujourd'hui comme de faible valeur, et comme il y a des Philodines sans yeux (voir Murray 1908), il peut y avoir des Microdines oculées. Je me suis décidé néanmoins à l'en séparer, car la couronne possède encore des rudiments de disques rotateurs entourés par une bande circumapicale réduite, mais réelle, visibles même lors de la rétraction, se plaçant transversalement lors de l'étalement ; *Microdina* d'après Murray ne possède que la ciliation de la plaque buccale, le reste manque totalement, et l'animal ne se déplace que par arpentage ; ce caractère me paraît fournir une bonne sépa-

ration des deux genres (voir la fig. 3). De plus, dans le genre voisin *Callidina,* certaines formes ont des disques rotateurs aussi développés que ceux des Philodines normales, d'autres les ont extrêmement réduits, moins larges même que le cou ; il semble néanmoins, bien que l'étude précise n'en ait pas été faite, y avoir dans ces formes une bande ciliée sous-jacente au trochus, car l'animal s'en sert pour l'adduction de la nourriture, et une lèvre inférieure bien caractérisée.

Au point de vue du mastax, s'il montre une adaptation fonctionnelle très nette à la préhension, elle est moins accentuée au point de vue morphologique que chez les *Microdina* (prédominance des dents moyennes comme dans le ramé normal), et l'on pourra sans doute en trouver le rudiment chez d'autres Bdelloïdes qui montrent une ébauche d'apophyse articulaire au ramus. En un mot, *Ph. intermedia* est sur le chemin qui conduit à *Microdina* (sans qu'on puisse dire bien entendu qu'elle en est l'ancêtre réel) et montre à merveille l'adaptation d'un Bdelloïde à la vie carnassière, entraînant la préhension de la nourriture par le mastax et l'atrophie corrélative des parties de l'appareil rotateur servant à l'adduction des particules alimentaires (la bande circumapicale ne disparaîtra totalement qu'avec la natation) ; elle n'est pas une *Microdina* proprement dite. Dans les Philodines elle méritera de former à elle seule un sixième groupe de valeur au moins égale à celle de chacun des cinq groupes caractérisés récemment par MURRAY (1908). Je résume comme il suit ses caractères spécifiques :

Philodina intermedia de Beauchamp 1909.

« Forme allongée, pied grêle, de 5 articles en tout, ergots petits (11 μ) et effilés, largement séparés à la base, deux paires d'orteils très dissemblables. Trompe courte, tronconique, jamais invaginée ni rejetée dorsalement. Appareil rotateur incliné ventralement, à peine plus large que le cou, composé d'une plaque buccale très développée, bombée et sans lèvre inférieure et de deux arcs circumapicaux peu développés, non pédonculés, sans bande ciliée ni cingulum. Mastax affleurant presque la bouche, formule $^3/_3$ (en ne comptant que les dents principales, rapprochées du bord antérieur droit, qui forme lui-même dent). Rami s'articulant par deux longues apophyses qui permettent un mouvement de préhension dans le plan vertical. Pas de fulcrum. Longueur des unci, 27 μ. 2 lon-

gues glandes salivaires ventrales, œsophage à parois épaisses, estomac souvent coloré en rouge vif. 7 flammes vibratiles. Ovipare. 2 yeux cervicaux, oblongs. Tentacule court. Un appareil rétro-cérébral. Taille, 500 μ. environ, étalée. Anabiotique, Saint-Antoine de Galamus.»

OUVRAGES CITÉS

1907. BEAUCHAMP (P. MARAIS DE). Morphologie et variations de l'appareil rotateur dans la série des Rotifères. (*Arch. Zool. Expér.* [4], VI, p. 1-29.)

1909. — Recherches sur les Rotifères : les formations tégumentaires et l'appareil digestif. (*Arch. Zool. Expér.*, [4], X, p. 1-410, pl. I-IX.)

1901. FERRONNIÈRE (G.). Études biologiques sur la faune supra-littorale de la Loire-Inférieure. (*Bull. Soc. Sci. Nat. Ouest*, [2], I, 451 p., 6 pl. et une carte.)

1909. JACOBS (Merkel Henry). The effects of desiccation on the Rotifer *Philodina roseola*. (*J. experim. Zool.*), VI, p. 207-263).

1893. JANSON (O.). Versuch einer Übersicht über die Rotatorienfamilie der Philodinæen. (*Abhandl. naturwiss. Ver. Bremen*, Beilage zum XII Bd., 81 p., 5 pl.)

1905. MURRAY (James). On a new family and twelve new species of Rotifera of the order Bdelloïda, collected by the Lake Survey. (*Tr. R. Soc. Edinburgh*, XLI, p. 367-386, 7 pl.)

1906. — The Rotifera of the Scottish Lochs (*Tr. R. Soc. Edinburgh*, XLV, p. 151-191, 6 pl.)

1908. — *Philodina macrostyla* Ehrbg., and its allies. (*J. Quekett microsc. Cl.* [2], X, p. 207-226, pl. XV-XVII.)

Ouvrages offerts

PAR LES AUTEURS

M. KOLLMANN. — Sur les granulations leucocytaires des Scorpions et des Aranéides. (*C. R. Soc. Biol.*, LXII, p. 226, 1907.)

— Réactions chromatiques et classification des granulations leucocytaires. (*C. R. Ac. Sci.* 22 juin 1908.)

— Sur le rôle physiologique des granulations leucocytaires. (*C. R. Ac. Sci.* 13 juillet 1908.)

— Recherches sur les leucocytes et le tissu lymphoïde des Invertébrés. (*Ann. Sci. nat.*, (9), VIII, p. 1-240. pl. I-II.)

J. PELLEGRIN. — Characinidés américains nouveaux de la collection du Muséum d'histoire naturelle. (*Bull. Mus. Paris*, 1908, p. 342.)
